



Рисунок 2 - Традиційне біологічне очищення води в аеротенку

Таким чином, можна зробити висновок, що існує багато різних методів очищення води. Але, на мою думку, найефективнішим є універсальна технологічна схема, зображена на рис. 1, а. Її можна застосовувати для очищення природної води будь-якої якості.

Список літератури

1. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник: - К.: Вища шк., 2005. – 671 с.: іл.
2. Кульський Л. А., Строкач П. П. Технология очистки природных вод. – К., 1981. – 328 с.
3. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / А. К. Запольський, Н. А. Мішкова, І. М. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
4. Николадзе Г. И. Технология очистки природных вод. – М.: Высш. шк., 1987. – 479 с.
5. Справочник по свойствам, методам анализа и очистки воды / Л. А. Кульский, И. Г. Горонковский. – К.: Наук. Думка, 1980. – 522 с.

Рассмотрены современные технологические схемы для подготовки питьевой воды, показаны основные схемы очистки питьевой воды и биологическая очистка сточных вод. Проведен анализ схем очистки и показаны преимущества каждого из методов.

УДК 643.316.8

Л.В. Тищенко, викл., О. В. Орловська студ.

Кіровоградський національний технічний університет

Вибір і охорона від забруднення джерел питного водопостачання

В статті розглянуті шляхи забруднення водоносних горизонтів при організації питного водопостачання. Встановлено, що найефективнішим методом боротьби з біологічним забрудненням є знезараження, для здійснення якого в статті приведені практичні пропозиції, в першу чергу, встановлення зон санітарної охорони, які дозволяють підтримати водозабори у відповідному санітарному

стані.

Вода – найцінніший природний ресурс. Вона відіграє виняткову роль у процесах обміну речовин, що становлять основу життя. Величезне значення вода має в промисловому і сільськогосподарському виробництві. Загальновідома необхідність її для побутових потреб людини, всіх рослин і тварин. Для багатьох живих істот вона служить середовищем існування.

У разі використання підземних джерел для питного водопостачання великою небезпекою є вірогідність забруднення підземних вод патогенною мікрофлорою. Можливі два шляхи забруднення мікробами підземних вод у водоносному горизонті.

У першому випадку забруднення у воду потрапляють унаслідок міграції субстратів, що містять мікроорганізми, з поверхні ґрунту вертикально вниз. Забруднення проникають крізь ґрунтовий шар і підстилаючи ґрунти, в яких завдяки хіміко-фізичним та мікробіологічним процесам їхня кількість значно зменшується. Основна маса бактерій (до 90%) затримується шаром ґрунту 0,4 м за умови непорушності ґрунтового покриву цих однорідних підстилаючих порід. Глибина проникнення бактерій залежить також від потужності поверхневого джерела забруднення.

Відомо, що в різних гідрогеологічних умовах виживання кишкової палички становить 90-210 діб, а триваліші терміни виживання мають ентерококи.

Для першого шляху забруднення характерна наявність латентного періоду між часом прояву поверхневого осередку мікробного забруднення (вигрібна й помийна ями, неорганізоване звалище тощо) і надходженням забруднення у водоносний горизонт, сталість забруднення після закінчення латентного періоду та залишкове надходження забруднення після ліквідації поверхневого осередку

Другий шлях – це надходження мікробного забруднення через водозабірні споруди за їх неправильного монтажу, порушень у процесі експлуатації споруд, недотримання зон санітарної охорони. В цьому випадку забруднення води відбувається миттєво, але після виявлення може бути швидко призупинене.

Під час вибору джерел постачання підземних вод перевагу віддають джерелам першого і другого класів. Джерела першого класу можна експлуатувати без використання будь-яких споруд для очищення. При експлуатації підземних джерел другого класу підготовку води зазвичай завершують її знезараженням.

Використання джерел третього класу пов'язане з великими капітальними витратами на будівництво й експлуатацію очисних споруд. Для них характерна ненадійність системи та потреба утримання спеціального кваліфікованого інженерно-технічного персоналу.

З метою забезпечення гарантованого постачання якісної води з підземних джерел потрібна організація зон санітарної охорони (ЗСО). Останні повинні насамперед забезпечити санітарну надійність джерел водопостачання. Ці зони мають три пояси.

Розміри першого поясу ЗСО підземного джерела водопостачання залежать від ступеня його захищеності. Пояс має охоплювати територію, яка відповідає найкрутішій воронці депресії, в якій створюється реальна можливість для надходження води з поверхні землі через дефекти в гірських породах. Останні можуть бути пов'язані з процесом буріння свердловин. Величина радіуса ЗСО для безнапірних горизонтів становить 50 м, для міжпластових напірних – 30 м. Територія першого поясу має бути огорожена. На ній не допускаються сторонні особи та забороняється будівництво будь-яких об'єктів, не пов'язаних з потребами водопроводу.

Завданням другого і третього поясів ЗСО підземних джерел є збереження сталості природного складу води. До водоносного горизонту поверхні забруднення можуть проникнути з ділянки живлення горизонту, де він виходить на поверхню землі,

через дефекти водонепроникної покрівлі або через порушені під час буріння свердловин геологічні структури. В таких випадках створюється зв'язок між горизонтами, розміщеними на різних глибинах.

Другий пояс ЗСО ефективно захищає підземні води від мікробного забруднення. Межа другого поясу визначається гідродинамічними розрахунками. При цьому допустима тривалість просування фронту мікробного забруднення для ґрунтових вод становить 400 діб, а для міжпластових – 200 діб. За цей час патогенні бактерії й вірусні втрачають життєздатність і вірулентність.

Межу третього поясу ЗСО підземного джерела визначають також за допомогою гідродинамічних розрахунків. Під час гідродинамічних розрахунків переміщення забруднень ураховують нахил підземного потоку, активну пористість водовмісних порід, потужність водоносного горизонту і дебіт водозабору, тобто всі параметри, від яких залежить швидкість підземного потоку.

У другому і третьому поясах ЗСО підземних джерел здійснюють спеціальні заходи для захисту ґрунтового покриву від пошкодження і забруднення та запобігання будь-якій можливості інфільтрації поверхневих забруднень в експлуатований горизонт. Із цією метою на території зони всі недіючі свердловини треба ретельно затампувати або відновити, якщо це можливо. Свердловини очищають від забруднень, промивають і дезінфікують розчином хлорного вапна з умістом активного хлору із розрахунку 75-100 мг/л. Робочу частину свердловини засипають чистим продезінфікованим фільтрувальним матеріалом (гравієм, піском), після чого нижню частину заливають цементним розчином під тиском для проникнення його в між трубний і затрубний простори. Після цього обсадні труби зрізають на висоті 0,5 м від поверхні землі. Навколо свердловини облаштовують шурф на глибині 1,5-2 м, який заливають розчином цементу.

На території другого і третього поясів ЗСО забороняється розробка корисних копалин, підземне складування та захоронення твердих побутових і промислових відходів, а також будівництво свердловин для закачування відпрацьованих вод у глибокі підземні горизонти.

Забруднення водних ресурсів це будь-які зміни фізичних, хімічних і біологічних властивостей води у водоймищах у зв'язку із скиданням у них рідких, твердих і газоподібних речовин, які заподіюють або можуть створити незручності, роблячи воду даних водоймищ небезпечною для використання, завдаючи збитку народному господарству, здоров'ю і безпеці населення.

Основними джерелами забруднення і засмічення водоймищ є недостатньо очищені стічні води промислових і комунальних підприємств, крупних тваринницьких комплексів, відходи виробництва при розробці рудних копалин; води шахт, рудників, обробці і сплаві лісоматеріалів; скидання водного і залізничного транспорту; відходи первинної обробки льону, пестициди і т.ін. Забруднюючі речовини, потрапляючи в природні водоймища, призводять до якісних змін води, які, в основному, виявляються в зміні фізичних властивостей води (зокрема, поява неприємних запахів, присмаків і т.ін.), у зміні хімічного складу води (зокрема, поява в ній шкідливих речовин), в наявності плаваючих речовин на поверхні води і відкладанні їх на дні водоймищ.

Викликає серйозну турботу забруднення водоймищ пестицидами і мінеральними добривами, які потрапляють з полів разом із струменями дощової і талої води. В результаті досліджень, наприклад, доведено, пестициди, що містяться у воді у вигляді суспензій, розчиняються в нафтопродуктах, якими забруднені річки й озера. Ця взаємодія призводить до значного ослаблення окислювальних функцій водних рослин. Потрапляючи у водоймища, пестициди нагромаджуються в планктоні, бентосі, рибі, а

по ланцюгу живлення потрапляють в організм людини, діючи негативно як на окремі органи, так і на організм в цілому.

Одним з основних напрямків роботи з охорони водних ресурсів є впровадження нових технологічних процесів виробництва, перехід на замкнуті (безстічні) цикли водопостачання, де очищені стічні води не скидаються, а багаторазово використовуються у технологічних процесах. Замкнуті цикли промислового водопостачання дадуть можливість повністю ліквідувати скидання стічних вод у поверхневі водойми, а свіжу воду використовувати для поповнення безповоротних втрат.

Охороні вод сприяє раціональне водокористування, комплекс заходів, спрямованих на зниження забору свіжої води промисловими, комунальними, сільськогосподарськими та іншими об'єктами й технологічно виправдане зменшення загальної витрати води у виробничих процесах.

Охорона водних ресурсів передбачає: застосування екологічно чистих ("зелених") технологій у виробництві для поліпшення якості вод, запобіганню їх забрудненню і перегріванню.

Заходи щодо охорони водних ресурсів поділяються на профілактичні (направлені на недопущення (або обмеження) появи нових джерел забруднення, засмічення і виснаження вод) та практичні (направлені на усунення несприятливого впливу господарської діяльності на стан вод). До профілактичних заходів відносяться: розробка схем комплексного використання й охорони водних ресурсів; екологічна експертиза проектів будівництва і реконструкції об'єктів, які впливають на кількісний та якісний стан вод; нормування водоспоживання і водовідведення; контроль за скиданням стічних вод і станом водних об'єктів.

До практичних заходів відносяться: встановлення норм гранично - допустимих скидів (ГДС) у водні об'єкти забруднюючих речовин зі стічними водами діючих підприємств і введення в експлуатацію очисних споруд для досягнення встановлених норм ГДС; застосування різного роду санкцій (відповідно до чинного законодавства) за забруднення.

Таким чином, охорона і раціональне використання водних ресурсів, це одна з ланок комплексної світової проблеми охорони природи.

Список літератури

1. Мазаев В.Т Шпепнина В. Г Мадрынин В. И Контроль качества питьевой воды – М.: Колос, 1999 – 168с
2. Справочник по свойствам, методы анализа и очистки воды: В 2 ч / Л. А. Кульский, И. Т Гороновский, А. М Когановский, М. А Шевченко – К.: Наук. Думка 1980, - ч 1-2
3. .Стан світу 2001 Донецького Ін -ту всесвітнього спостереження про процес до сталого суспільства / Пер. З англ. Ластер Р. Браун та ін. – К.: Інтерсфера 2001 – 284с.

В статье рассмотрены пути загрязнения водоносных горизонтов при организации питьевого водоснабжения. Установлено, что самым эффективным методом борьбы с биологическими загрязнениями есть обеззараживание, для осуществления которого в статье приведены предложения, в первую очередь, это зоны санитарной охраны, которые позволяют поддерживать водозаборы в соответствующем санитарном состоянии.